



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02121782 A**(43) Date of publication of application: **09.05.90**

(51) Int. Cl. **B23K 20/00**
B23K 1/00

(21) Application number: **63275699**(22) Date of filing: **31.10.88**(71) Applicant: **BROTHER IND LTD**(72) Inventor: **FUKUDA KAZUJI**
MIZUNO SHIGERU(54) **LIQUID PHASE DIFFUSION JOINING METHOD**

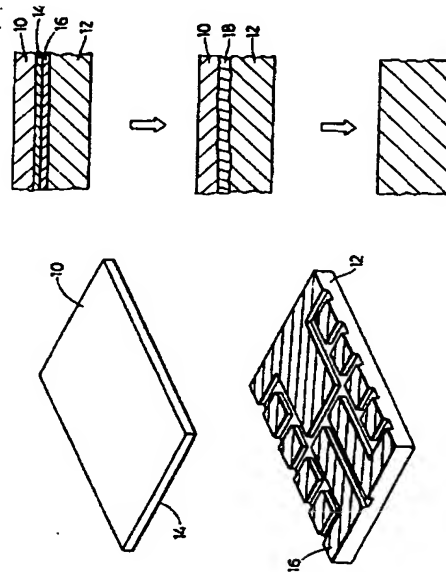
(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent the deterioration of strength of a joined part by carrying out wet plating on the joining face of members to be joined and forming plated layers consisting of 3 elements in all with 1 element selected from metal of Ni, etc., and 1 element of P, B and Si of composition having two elements at an eutectic point.

CONSTITUTION: The wet plating is carried out on one joining face at least of the members to be joined. The plated layers consisting of 3 elements in all with 1 element among Ni, Cr, Co, Cu, Fe and W and 1 element among P, B and Si are composed of two elements at least at an eutectic point. When the plated layers 14 and 16 are formed on the members 10 and 12 to be joined made of a Ni alloy, etc., these plated layers have composition of 85 Ni-11P-4B, etc., having three elements at an eutectic point. After being pressed and stuck to each other by a hot press with the plated layers between, the members 10 and 12 to be joined are heated and held for the prescribed time at the prescribed temperature in a vacuum or inert gas atmosphere and joined homogeneously therein. By this method, the melting point of the plated layers is lowered suitably

and the deterioration of strength of the joined members can be effectively prevented.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-121782

⑬ Int. Cl.⁵

B 23 K 20/00
1/00

識別記号

3 1 0 M
J

庁内整理番号

7147-4E
6919-4E

⑭ 公開 平成2年(1990)5月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液相拡散接合法

⑯ 特 願 昭63-275699

⑰ 出 願 昭63(1988)10月31日

⑱ 発 明 者 福 田 和 司 愛知県名古屋市長区堀田通9丁目35番地 プラザー工業株式会社内

⑲ 発 明 者 水 野 茂 愛知県名古屋市長区堀田通9丁目35番地 プラザー工業株式会社内

⑳ 出 願 人 プラザー工業株式会社 愛知県名古屋市長区堀田通9丁目35番地

㉑ 代 理 人 弁理士 池田 治幸 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

液相拡散接合法

2. 特許請求の範囲

一对の接合部材の接合面間に両接合部材よりも融点が高い金属層を挟んだ状態で加熱し、溶融した該金属層を両接合部材に拡散させて等温凝固させることにより両接合部材を互いに接合させる液相拡散接合法において、

前記一对の接合部材の接合面の少なくとも一方に、湿式メッキを施すことにより、ニッケル、クロム、コバルト、銅、鉄、タングステンのうちから選択された1元素以上と、リン、ホウ素、ケイ素のうちから選択された1元素以上とを合わせて3元素以上の元素から成るメッキ層を、該メッキ層の含有元素中の少なくとも2元素が共晶点にある組成となるように湿式メッキ液を制御して形成し、該メッキ層を前記金属層とすることを特徴とする液相拡散接合法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は液相拡散接合法に関するものである。

従来の技術

一对の接合部材の接合面間に両接合部材よりも融点が高い金属層を挟んだ状態で加熱し、両接合部材と溶融した金属層との間の相互拡散に基づいて両接合部材を互いに接合させる液相拡散接合法が知られている。そして、斯かる液相拡散接合法を精密機構構造体として用いられる接合部材の接合に適用する場合等においては、接合部材の接合面に湿式メッキを施すことにより前記金属層として機能するメッキ層を形成することが行われている。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記メッキ層は、通常、ニッケル、ニッケルおよびホウ素、ニッケルおよびリン等の1元素あるいは2元素だけで構成されているとともに、その2元素から成るメッキ層を湿式メッキにより形成する際には元素含有率に関しては制御されておらず、これにより、斯かるメッキ層

の融点は比較的高くなっていた。このため、ニッケルおよびホウ素から成るメッキ層においてはその最も低い融点を有する96Ni-4Bの組成のメッキ層を作製したとしても1150~1250℃と、ニッケルおよびリンから成るメッキ層においてはその最も低い融点を有する89Ni-11Pの組成のメッキ層を作製したとしても900~1000℃と相当高い温度に保持しなければ液相拡散接合が行われず、これにより、接合部材の脆性化や結晶粒の粗大化を生じて強度が劣化させられる虞があった。

本発明は以上の事情の下に為されたものであって、その目的とするところは、液相拡散接合を一層低温で為し得て接合部材の強度劣化を防止し得る液相拡散接合法を提供することにある。

課題を解決するための手段

上記目的を達成するために、本発明は、一對の接合部材の接合面間に両接合部材よりも融点が高い金属層を挟んだ状態で加熱し、溶融した金属層を両接合部材に拡散させて等温凝固させることに

の融点を好適に低下させ得、これにより、そのメッキ層を介して両接合部材の液相拡散接合を行うことによって従来に比べて一層低い温度で液相拡散接合を為し得る。この結果、接合部材の脆性化や結晶粒の粗大化を抑制し得て、接合部材の強度の劣化を効果的に防止し得る。この場合において、湿式メッキ液を制御し、3元素が共晶点にある組成のメッキ層を形成すれば、2元素が共晶点にある組成のメッキ層に比べてメッキ層の融点および液相拡散接合時の保持温度を一層低下させ得るため、接合部材の強度劣化を一層効果的に防止し得る。

また、メッキ層を湿式メッキにて形成することにより、メッキ層が多元素から成るものであって、各組成元素を微細かつ均一に分散析出させ得てメッキ層の全体に亘って溶融温度を均一に低下させ得る。これにより、メッキ層自体の溶融温度差に起因して生ずる接合部の内部応力を低減させ得るため、接合部材の接合強度を好適に確保し得る。

より両接合部材を互いに接合させる液相拡散接合法において、前記一對の接合部材の接合面の少なくとも一方に、湿式メッキを施すことにより、ニッケル、クロム、コバルト、銅、鉄、タングステンのうちから選択された1元素以上と、リン、ホウ素、ケイ素のうちから選択された1元素以上とを合わせて3元素以上の元素から成るメッキ層を、そのメッキ層の含有元素中の少なくとも2元素が共晶点にある組成となるように湿式メッキ液を制御して形成し、そのメッキ層を前記金属層とすることを特徴とする。

作用および発明の効果

このように、一對の接合部材の接合面の少なくとも一方に、湿式メッキを施して、ニッケル、クロム、コバルト、銅、鉄、タングステンのうちから選択された1元素以上と、リン、ホウ素、ケイ素のうちから選択された1元素以上とを合わせて3元素以上の元素から成るメッキ層を、そのメッキ層の含有元素中の少なくとも2元素が共晶点にある組成にて形成することにより、そのメッキ層

実施例

以下、本発明の一実施例を示す図面に基づいて詳細に説明する。

第1図において、10および12は互いに接合される板状の接合部材である。これら接合部材10、12はたとえば精密機構構造体として用いられるものであって、たとえば、ニッケル合金や、SUS304等のステンレス鋼から成る。接合部材10、12の接合面にはメッキ層14、16がそれぞれ固着されている。なお、一方のメッキ層16は第1図中斜線にて示されている。これらメッキ層14、16は、湿式メッキの一種である無電解メッキにより、たとえば次頁の表に示す成分を含むメッキ浴からその表に示す条件（各成分の濃度、PH、液温）にて接合部材10、12の接合面にそれぞれ析出させられたものであって、88~85Ni-11P-1~4B（重量%）なる組成、より好適には、それら3元素が共晶点にある85Ni-11P-4Bなる組成を有している。

成 分	濃 度
塩化ニッケル6水和物	20~40 g/ℓ
次亜リン酸ナトリウム1水和物(還元剤)	2~10 g/ℓ
水素化ホウ素ナトリウム(還元剤)	0.5~2 g/ℓ
水酸化ナトリウム(PH調整剤)	30~50 g/ℓ
エチレンジアミン(錯化剤)	40~80 ml/ℓ
硫化鉛(安定剤)	30~60 mg/ℓ
PH	12~14
液温(℃)	90

上記接合部材10、12を互いに接合するに際しては、まず、第2図(a)に示すように、メッキ層14、16を挟んで接合部材10、12を重ね合わせた状態でホットプレスにより所定の条件下において加圧密着させる。次に、真空あるいはアルゴン、ヘリウム等の不活性ガス雰囲気中において所定時間の間所定温度で加熱保持することにより、

よび条件のメッキ浴にて無電解メッキを施すことにより、接合部材10、12の接合面にニッケル、リン、ホウ素をそれぞれ微細かつ均一に分散析出させることができた。これにより、メッキ層14、16の全体に亘って溶解温度を均一に低下させることができるため、メッキ層14、16が従来より多い3元素から成るものであっても、メッキ層14、16自体の溶解温度差に起因して生ずる接合部の内部応力が低減させられて、接合部材10、12の接合強度を好適に確保することができる。

また、本実施例によれば、従来に比べて一層低温で液相拡散接合が行われるので、従来においては融点が比較的低いために液相拡散接合が不可能であった接合部材であっても液相拡散接合が可能となるとともに、加熱装置等の設備の能力をそれ程要しない利点がある。

なお、前述の実施例では、接合部材10、12の接合面に共にメッキ層14、16が形成されているが、メッキ層は一方の接合部材の接合面の何れか一方にのみ形成されておればよい。

第2図(b)に示すように、メッキ層14、16が溶解して液相18となり、その液相18と接合部材10、12との間に相互に拡散を生じ、それに伴って接合部が等温凝固させられて、第2図(c)に示すように、接合部材10、12が均質に接合させられる。

上記のような88~85Ni-11P-1~4Bなる組成のメッキ層14、16を介して接合部材10、12の液相拡散接合を行ったところ、1元素あるいは2元素から成る従来のメッキ層の場合に比べて融点が低くなって820~620℃で液相拡散接合が可能となった。この接合温度のうち620℃では3元素が共晶点にある85Ni-11P-4Bなる組成のメッキ層14、16を用いた場合を示している。そして、このように液相拡散接合時の保持温度が従来に比べて一層低くなることにより、接合部材10、12の脆性化や結晶粒の粗大化が抑制されるため、接合部材10、12の強度の劣化が効果的に防止される。

また、本実施例によれば、上述のような成分お

また、前述の実施例では、ニッケル合金やステンレス鋼から成る接合部材10、12の接合面にニッケル、リン、ホウ素の3元素から成り且つそれら3元素が共晶点にある組成のメッキ層14、16を形成した場合について説明したが、接合部材の材質に応じて、ニッケル、クロム、コバルト、銅、鉄、タングステンのうちから選択された1元素以上と、リン、ホウ素、ケイ素のうちから選択された1元素以上とを合わせて3元素以上の元素(たとえばNi-Cr-P、Co-B-Si)から成るメッキ層を、含有元素中の少なくとも2元素が共晶点にある組成となるように湿式メッキ液を制御して形成すれば、前述の実施例の場合と略同様の効果を得ることが可能である。

また、前述の実施例において、無電解メッキにおいて用いられる薬品は、必ずしも上記表に示すものに限定されるものではなく、各薬品と同様の使用目的を有する他の薬品に代替され得るとともに、それに応じてメッキ条件も変更されるものであることは勿論である。

また、前述の実施例では、湿式メッキとして無電解メッキが採用されているが、必ずしもその必要はなく、たとえば、上記のような組成の合金粉末を予め製造し、その粉末を溶解して帯電した粒子を電着させるようにしてもよいし、あるいは電気メッキを採用することも可能である。

その他、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲において種々変更が加えられ得るものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の液相拡散接合法により接合される一対の接合部材の一例を示す図であって、各接合面に湿式メッキが施された状態を示す図である。第2図(a)~(c)は第1図の接合部材の液相拡散接合過程を示す図である。

10, 12 : 接合部材

14, 16 : メッキ層

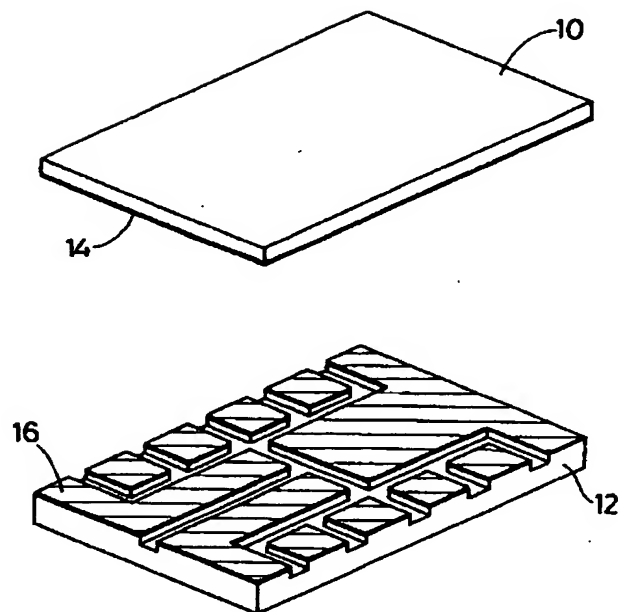
出願人 ブラザー工業株式会社

代理人 弁理士 池田 治 幸

(ほか2名)



第1図



第2図

